## (B) B本調料所(JP) (IZ) 公開特許公報(A)

(11)特許出額公務番号 特別2002-277393 (P2002-277393A)

(43)公開日 平成14年9月25日(2002, 9.25)

						***************************************
(91) Int.CL1		織別能号	FI		ş.	-92~)*(総将)
GOIN	21/35		GOIN	21/35		26059
	21/41			21/41	7	

### 審査請求 未請急 継ば期の数16 〇1. (全 20 8)

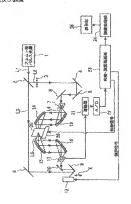
			The second secon		
(21) 四聯番号	特欄2001-74551(P2001-74651)	(71) 出鞭人	592171153		
			株式会社栃木ニコン		
(22) (1)(8)(1)	平成13年 3月15日(2001.3.15)		继木果大臼原市実取770番地		
		(71)出職人	000004112		
			株式会社ニコン		
			東京都千代招区丸の内3丁目2番3号		
		(72)発明者	事件見 纏		
			樹木果大田原布実取770番地 持式会社部		
			木ニコン内		
		(74) 代)教人	100096770		
			护理士 四本 瀬		
		F9-0(8)	*) 20050 AA02 ES01 EB02 FF01 FF08		
			P709 0001 BMC1 [[14 1]24		
			KAOT 1980s		

## (54) 「発明の名称」 御定方法及び装置、並びに、イメージ化方法及び装置

#### (97) [\$5.25]

【羅緒】 計算量を低減しかつ安定して精度衰く譲業星 折率を測定する。

【解決手段】 発生部7で発生したデラヘルツバルス光 を被測定物20に誘導させる。その透過光を検出器11 で協出し、所定所被数の機構強調率及び負担策を得る。 これらと被調定約20の機器組折率との関係を示す式に 基づいて、遷を近似により被測定物20の複類賠折率を 老ある。この試は、テラヘルツバルス先の前記被測定物 の内部での多葉反射を反映したものである。前記姿次近 望において、推業維折率の近似解を与えて確認抵折率の 新たな近似線を得るに楽し、支が被衝突物でのの機関の 器翼から振動開動20へ入射するときの透過率、光が被 湖淀物20から探貨へ出射するときの適適率、及び、参 兼既射に基づく項を、与えた近傷癖にて定虫る機知動と して取り扱うことにより、新たな近似解を得る。



#### 【野野雑木の範囲】

【鎌末項1】 被削定物の複雑批析率又は潛業誘輩等を 施定する概定方征であって。

テラールリバルス共の発生他とは幾生部から発生して所 症の光端を経て刺繍するテラールリバルス大を検出する 核出部とを用いて、辨記大路上に非常放射が変勢を監禦し た状態で、抑能テラールシバルス光を測記薬剤変勢的に接 対することにより前的は設定物を活動して新知機出雑に より物出なれるバルス光の、電構復変の特系列疾形であ を計画体系列線形を振着する影像と、

純散光輪上に前記該海に物に代えて所定の数其を配置したが難であるいは前轮光線上に前記該海流を他も設置したかをであるいは前轮光線上に前記該海流を他も設置したがな事である。 出郷に工修出とれるパルスルの、電場強度の南洋利益設 である高等野菜刊金設と、都窓計画時派判益院との類似 に高づいて、前記該資産場の機能指示文は複差對電率 を演算する資業映像と

#### 沙佛之.

前記機構発酵は、(a) 新記計測明系円號をセツーリエ 業務して存在所定間返数の振幅と前記高維料系列販形を 29 ア・リュ炭機に、関係を販研所運搬数か成構造・の比であ る減能所定開業数の機構平をすめる設備と、(b) 新記 計画時等列底形をフーリエ皮強して得た限可定網該数 の信息・根形態を対して得たのでででして機大力 記所定費が数の位指との位相談を求める接種と、(c) 新記所定費出機の前記解維率及び前記所混削成数の確記 位相差・細胞系型制等の所容形成率別数の可能記 位相差・細胞系型制等の可能が高速が変しませ、 は複雑音を指数の自動を解析を表していて、成次近級に より当該演集投昇率又は複楽的機準を求める反階と、を を1。

磁矩式は、前配チラベルツバルス光の時能被測定物の内 都での多重反射を誘視したものであり、

納室原を近観において、後秦昭治軍又は復南鉄電車の近 候解を本えて獲漁銀行軍又は復南鉄電の新たな近似府 を得るに関し、東北南部北海川市から開始の継渡から前紀 施施市へ入村するときの港漁事及び火が新記域府定物 から海沿鉄質・場泊するときの港急率を一歩之上近似府 まままる既公教として数り担うことにより 新たな近 毎年登れ、ことを特徴とする地流方法。

【請求漢2】 被測定約の接端器哲學又は複楽器概率を 40 制定する頻度方法であって、

ララヘルンパルス光の発生部と診発生部から発生して所 度の光簾を掲で調準するデラールンパルス米を検出する 他国際とを用いて、前京光路上に卵配液研定物を配置し た状態で、間近アラヘルンパルス是を刺逐無耐度物に流 材することにより霜配液耐密物を透過して耐能検出部に より物出されるパルス光の、環境強度の特差が成形であ る材限解某事項販形を設備と、

蔚鉱土鉱上に純配被廃定物に代えて所定の試料を配置し 大根額であるいは創鉱土給上に輸配物を対象をあるいは創鉱土物を対象があるいは創鉱土給上に輸配物を対象があるいは創鉱土給上に輸配物を対象がある。の位相と前配基準時業列波形をフーリエ要等してきた終める。

も配置しない状態で、朝於始生酢から発生されて商和線 出部にて後出されるパルス光の 電場流波の時実得疫能 である基準時気料変形と、肺影計画特系形弦形との場保 に基づいて、前影聴識度物の機準器哲率又は物質料整率 を襲算する複算機器と、

#### 6 38 2

期間接換節階は (a) 前股計劃時期共同影形をアーリエ 薬房して得た所注照故數の振福と約記論。像時項物版形を 一リコ 定義して特色,前距所定差為效の振幅との決すめ る前配所定期故數の振幅率を求める場階と、(b) 前型 計劃時等和該差をアーリ工度執して得た前定所定拠金 配所立開被数の恒視との位相差をそプーリ工度執して得た前 記所立開被数の恒視との位相差を求める技能と、(c) 前型形態開放被削減的振程率等があ記別進展成数の前 位性整と前肢健随動の前形度回数数の前数 位性整と前肢健随動の前形度回数数の前数 位性整之前肢健随動の前形度回数数、1 12 確減軽電平との遊儀を开す式に基づいて、違次正似に より当該接事期哲率又は推搡整電率を求める多路と、を 等し

新紀式は、暗記テラヘルンパルス美の創記被導定物の内 部での多重度射を放映したものであり。

断能定弦が近において、複楽器哲学又は複楽精像率の近 記録を与えて複雑跳損学又は複楽精像率の衝点な出記解 を得るに際し、光が情況接護情命の周囲の辞章へを問題 診測定律へ入射するときの透過学、及び相記報放復物へ の形能線変と特計するときの透過学、及び、部誌参重反 材に基づく現在、与えた近似解にて定まる質却歌として 数り扱うことにより、新たな近似解を得る、ことを初晩とする測定力性。

【簿求項3】 仮測定物の推進距折率又は複楽納備率を 30 第定する確定力法であって、

デラヘルフパルス美の発生部と勧発生報から発生して所 室の光端を経て到端するテテヘルフパルス光を検出する 特出態とを用いて、網形光線上に解記談調定動を投業し た状態で、放配アラヘルフパルス光を側記蔵測定動化 対することにより相能変測定動を反射して商記能出誌に より参出されるパルス光の、電影強度の時系列效然であ それば御時系列放形を取得する投稿と、

室原史語上に輸金を高度物に代えて再定の定場を構造 力状態で、前定路生物から発生され級配試料を反射して 能証料出路にて貸出されるシバルス件の、単型効果の時等 対域帯である展帯等再列始形と、制定計画均子列性形と の時に1至いて、有記試機高度物の補度担当率又は後歩 誘電率を機算する消費接階と

#### を鍛え、

朝記演算疑問は、(a) 創記計解除美別接票をアーリエ 業態して特た所定用改数の振幅と前記基準等手列報形を プーリエ家地して等た前記所定路登級が経過とかけであ る前記所定開途数の振幅中を求める段階と、(b) 前記 計算時系列號形をフーリエ家員して得た前記而行業接效 の分割上的記載地画系が解析とフールエ家県 紀所定周森敷の位相との位相使を求める段階と、(c) 何能所定期或数の前記機幅率及び前記所定期被数の指記 位相差と前記後施定物の前記所定用波数の指導施折率で は審察教養率との関係を示す式に関づいて、海池近回に より当該複雑組折率又は複雑誘環帯を求める設備と、を 教证

時間式は、暗影テラベルンパルス光の輸記被衝突物の内 無での多葉反射を無視するとともに、暗影披露室物の前 総検出部側の置て1頭のみ反射した光及び解記被測定物 の顔紀線出郷と反対側の面で1回のお安倉:した安を万渉 15 したものであり、

前紀確決近似において、推開総折準又は推摩納準準の近 知解を与えて推進理折率又は資素網数率の新たな近辺解 を得るに関し、主が前記被測定物の展開の保管から前記 装飾定物へ入制するときの透過率及び反射等。 並びに 光が前粒被測定物から輸配複雑へ射出するときの透潔率 及び反射率を、与えた近似解にて定まる数知敏として助 り得うことにより、新たな近柳醇を得る。ことを経像と する数定方法。

謝度する謝度方法であって、

サラベルンパルスをの発生器と該様生器から様々して落 室の光欝を終て銀液するテラヘルソバルス光を検出する 後出館とを用いて、無能光線上に前記線密定物を影響し た状態で、暗記テラハルタバルフ光を暗記を測定物に終 針することにより輸配物御定物を反射して前配権出部に より検出されるバルス光の、機場強度の時果列波例であ る計劃時果列政形を取得する段階と

前配光絡上に前記板鉄を物に代えて所定の試料を配置し た状態で、確認発生器から発生され前記試料を反對して 20 を廃棄する無難能と、 適配輸出部にて検出されるベルスその、微場強度の時差 列波形である蒸馏時至列波形と、暗記計制的条列線形と の関係に基づいて、箱配被攤室物の複攤運折率又は複數 誘端準を演算する演算段階と、

企機之、 前距減算級階は、(3) 前距針衛時光程装形をフーリエ 黄挟して得た預定調波数の振幅と前記基準時界列放形を フーリエ姿勢して添た暗蛇所定業波数の振線との比であ る前紀所定開波数の振標率を求める疑問と、(5)前記 計翻跨差列設施をフーリエ要換して得た前距所定施設数 40 の位相と前能新律時系列按形をフーリエ変換して得た箱 記断定端複数の位指との位相差を求める段階と、(c) 前配例定簿破散の確犯網標準及び期配所定案被数の開配 管理派と特別報酬定物の前記所定開設数の推奨部括事業 は損害精験率との関係を示す式に基づいて、原次近似に より当該貨業賠折率又は賃業誘業率を求める後階と、を Wil.

報説式は、納鈴テラヘルツパルス者の輸能被測定物の内 無での客業度数を度映したものであり、

新記器次近似において、複雑器折率又は複雑類電率の近 50 び光が朝記報測定物から前記算第へ付出するときの透過

辺解を与えて複響限折率又は複響跳鐵準の新たな近回解 を得るに探し、光が端記被勘定物の掲載の媒質から精配 被無定物へ入射するときの透漏率及び摂射率、光が抑制 被衝定物から前記御賞へ射出するときの透過學及び探射 準、並びに、輸売多重反射に基づく場を、与えた近似線 にて変まる既知器として数り扱うことにより、新たな近 銀解を得る.

#### ことを特徴とする薬定方法。

【請求収5】 誘潮主軸の複楽担折率又は背楽精雑率み るいはこれものいずれかに基づく物性態の、分布に従っ て、鉤乳液凝定物をイメージ化するイメージ化方法にお いて、膀配液体物の循々の総位の薄器抵抗率又は複素機 戦率の測定に、 請求項1万至4のいずれかに記載の測定 方法を適用することを特徴とするイメージ化方法。

【請求項6】 装御主物の考索原折率又は接際顕常率を 態度する態度影響であって

テラヘルツパルス党の発生部と該発生部から発生して所 定の先鋒を綴て延滞するデラヘルフバルス先を検出する 検出部とを含み、前記光騰上に前記被測定物を配置した 【線束導 4】 複類策物の響楽紙店準又は智楽顕微學を 20 状態で、前数チラハルツパルスを水能影動御客能に開射 することにより瑜記被勘定物を透過して前記後出継によ

> り検出されるパルス更の、電場強度の特別利益等である **台部四英州被职业的基本占针由特累列政制的群组**之。 前記者終上に補犯替御室物に代えて所定の試料を配置し た状態であるいは始記光路上に前記被務客物も始間試料 も配置しない状態で 斡配発生部から発生されて特配線 出部にて検出されるバルスをの、電場強度の特系発度所 である基準等系列放的と 前犯計劃的系列的形との関係

# を鍛え

前距論算部は、(a) 前紀計期指表列約事をフーリエ集 線して得た所定総数数の影線と総数基準時系列技能をフ ・・リエ要像して得た経営所定網索機の振幅との比である。

に基づいて 旅犯被勘定物の複楽単折準又は複型接続業

- 前紀所定期複数の機構率を求める機構率演算部と (も) 前記針類時系列激化をフーリエ変換して得た前記 所定期級数の位相と前記基準時景列級形をフーリス資格 して得た確配所定期被数の位置との位置液を求める位標 滋護薬剤と、(c) 結配所定用を数の解配振媒準及び前
- 紀所定測数数の結影位明差と前記號商室物の前能所定維 仮数の複雑部折率及は複雑誘難率との関係を示すまに基 づいて、逐次近位により当該複響組折率又は複響數量率 を求める漢を近似部と、を寄し、

暗記式は、暗記テラヘルンパルス光の前記線測定物の内 部での多重反射を解視したものであり

前配遊水近似錐は、煎配灌水近似において、複薄筋折率 又計複数技能率の近的解や与えて複数能折率又計算要素 電車の新たな近似線を得るに解し、光が前記被測定物の 顕薄の鍵質から約距射激音物へ入転するときの演造電券 率を、与えた近個解にて定まる既知数として取り扱うこ とにより、新たな近似解を持る、

ことを物徴とする湖定基備。

[第2月7] 被源広地の確案照折率又は確案頻繁年を 湖走する海定装置であって、

テラヘルフパルス光の発生線と該発生部から発生して摂 逆の美継を経て頻識するテラベルンパルス会を検出する 検出部とを含み、前距光緒上に前記被御定物を配置した。 **払給で、時記テラヘルツパルス支を物能被勘定物に維持** り権出されるバルス支の、職機強度の特系列政形である 升度16年至66時期本的電子內計與16年初與原物機能上。

病紀光路上に前犯被御定物に代えて所定の契料を記憶し た状態であるいは前距光路上に前記被例定物も前記試料 も配置しない状態で、前変発生部から発生されて創設接 出継にて検出されるパルス光心、電場強度の特系列参形 である基準時界列設形と、商配計劃時系列被形との関係 に基づいて、前記被勘定物の複楽部哲学又は複変簡繁率 を滋養する液量銀ン。

#### を織せ

網配路算能は (8) 剪配計術時果列板形をフーリエ変 換して得た所定開寂散の機構と前記蒸煙跨差列設形をフ 一リエ変勝して得た前記所定調整数の編纂との比である 何紀所定用放款の振程率を求める複様率演算的と、

(6) 胸紀計詢時至列皮形をフーリエ変換して得た始紀 所定器被数の位用と納記器維持系列放形をフーリエ要権 して得た物質研定機被動の位相との位権差を求める位相。 装御賽部と、(c) 前記所定測絃祭の暗記等標準及び前 記所定開放数の前記位相差と前記録測定物の前記所定期 づいて、逐次近似により当該複数燃送率又は接來誘電率 企水める墨次近約部と、を有し

希配式は、前紀チラヘルソバルス光の納犯接測定物の内 誰での多数反射を疑めしたものであり、

始記道次近即部は、前記道次近似において、複異組近率 又は接着誘環率の近似線を与えて複楽原折率又は複楽級 職事の新たな近似解を得るに際し、光が前紀被測定物の 層側の複質から解配被削空物へ入射するときの誘導率。 光が前征被測定物から前距減質へ射出するときの透過

第二及び、解釈必要折触に基づく項を、おえた近朝線に 40 て定まる既知像として取り扱うことにより、新たな近線 報を得る、ことを特徴とする衝突装置。

[請求項31 被約定物の複素器折単又は資素装置率を 創建する制定装置であって、

テラハルタバルス光の発生部と観発生部から発生して新 定の光路を経て報達するテラヘルツバルス光を検出する。 後出策とを含み、増配光路上に前配装御定衡を配置した。 状緒で、物紀テラベルンバルス光を輸記被衝走物に照射 することにより新記技術容物を反射して熱距検出現によ り核出されるパルス光の、電場機能の特系列技能である 50 病記演算部は、(a) 前配針機時系列成形をフーリス質

計劃時來利益原文數學する計劃時等和原用股份報人。 新紀光路上に新紀被御定物に代えて所定の試料を厳微し た状態で、前配発生部から発生され機配試料を収納して 精散線出船にて締出されるパルス先の、業後線度の特罪 例彼形である基準時系列紋形と、前紀計翻門系列補形と の誘係に基づいて、新記被測定動の複楽規括率又は複素

全徽文.

前記簿簿部は、(4) 前記計商時差列表形をフーリエ被 することにより前記資料を製造機能して新記録出録により0 株して湯さ花を精液数の振線と知能基礎特別資報をフ リエ変換して終た前記所定簿被参の複縁との比でれる。 他記形定階級数の振橋率を求める領橋準備算額と、

> (6) 摘款針奏時期列放形をフーリエ変換して得た確配 ※京都装数の市場と前記基準終至列金米をフーリス要権 して得た的紀研定調整数の位相との位相値を求める位相 施海算額と、(c) 前配所定期級数の前記級編準及び前 記所定開放数の前記位相乗と前記被測定物の前記所定期 波数の物素節折奪又は痛寒臟瘕率との関係を示す正に基 づいて、逐次近似により出鉄領楽型折率又は資業額載率

20 全米める裏が近似部と、を育し、

誘電率を推算する推算器と、

納紀式は、始紀テラヘルツバルス光の御紀被瀕定勢の内 窓での多重反射を無償するとともに、無記被測定等の前 記検出節盤の部で1個のみ反射した光及び抑促被翻定物。 の論記検出路と反対側の部で、目的のみ反射した光を反映 したものであり、

前距逐次近似部は、前距逐次近似において、複素維持率 文は複業誘電楽の近似解を与えて複楽掲折学又は複単勝 電準の新たな近似解を得るに難し、光が前記被剝を物の 薬組の探賞から無記抜例定物へ入射するときの酒場率及 複数の複差発析率又は複素接端率との関係を示す式に基 30 び厄射率、北びに、光が前紀被測定勢から前影模質へ射 出するときの透過率及び接触率を、与えた近辺解にて常 まる疑知赦として取り扱うことにより、新たな近原線を 答る、ことを特徴とする調定時間。

> 【請求項9】 被測定物の程度報折率又は接廣調報率を 測定する測定値仪であって、

テラヘルンパルス光の発生個と鍵盤生器から発生して終 定の光器を経て強速するテラヘルツバルス光を検出する 検出部とを含み、確定支路上に報節被源定納を収集した 状態で、前記テラヘルソバルス異を創記被調定物に開射 することにより都能線器室物を探針して効能輸出線によ り締出されるパルス光の、電場強度の時系列放形である。

計画時期判断的私を始建する計画的某物的報節指揮は、

前紀光路上に暗記被動途物に代えて指定の試料を配置し た状態で、前記層生能から発生され前記試料を収割して 幼紀線出部にて後出されるパルス党の、雑郷強度の時界 例該形である基準時差列接形と、電配計劃時差列倉形と の関係に基づいて、暗記被測定物の得謝品折率又は簡単 誘電車を譲奪する指導部と、

砂湖之.

楽して得た所定総裁数の機構と解記基準的系列約率をフ 一リエ要像して器た前紀所な線波数の模様との火である 前犯所実施複数の類様率を求める模様等落額記と

(6) 類記計解時条約歳拠キフーリコ変像して得た前紀 所定開設数の信報と前記基準時累別資料をフーリエ登権 して得た論説所定職級数の位指との位指差を求める位相 遊演算部と、(e) 前紀所定期接数の項犯機福率及び前 記別定開被数の確認位指導と暗影響測定物の簡影逐步網 複数の複雑組折除又は複雑誘電準との関係を示すまに基 づいて、遊次近似により当該複楽組折率又は複楽鉄電車 16 を求める選次点銀額と、を有し

前記式は、創記テラヘルソバルス光の前記複雑定義の内 器での参議反射を反映したものであり、

前配線次近似即は、前距線次近辺において、複楽服影率 又は罹寒熱電車の近似線を与えて罹寒部析率又は罹寒欲 厳孝の新たな近似都を得るに難し、光が始記被継ぎ物の 避勝の媒質から終記被謝定物へ入封するときの透過率及 び反射率、先が確認被衝突物から前距線質へ射出すると きの透過率及び受射率 並びに 前距多重反射に基づく 項を、年末た近級解にて定まる統知数として取り扱うこ 20 とにより、新たな近線解を得る。

## ことを特徴とする謝定契徽。

[請求項16] 確衡定物の資素症折率又は養素装備率 あるいはこれらのいずれかに基づく物件館の、分名に従 って、前記波励足物をイメージ化するイメージ化装置に おいて、様求項も乃至らのいずれたに新動の額定体像を 食むことを特徴とするイメージ化物器。

#### [基础の推翻な課題]

#### 160611

折率又は複単誘電率を創在する動定方法及び修復、並び に、これを用いた複数姿物のイメージ化方法及び基礎に 糊するものである。

#### 160621

「役事の技術」参算はその料質に依存した副右の超析率 を持つ。また、顕振準は、端波数(したがって、波動) により異なる鍼をとり、その類析率の興度動放存性を動 質に器者のものである。そこで、物質の批繁を購べるた めに 光学的に物質の無折架を参すすることが広く行む れている。

【0003】フーリエ震機療外分充法(FT(E法)な どの従来の分支告によって物質の透測充又は反射光を施 定した複合に得られる情報は、エネルギー選券率叉はエ ネルギー反射率のみであった。その樹穿結果から物質の 総折率(一緒に護事数)を求めるためには、エネルギー 済満年又はエネルギー反射率の譲渡数依存性を順定し、 その結果に対して、ある海波数路域で建築式のパラノー タを非線影響小二染剤などにより最適化していた。

[0004] このような手法には接続な計算が伴うた の、韓新に特徴がかかるなどの機能点があった。また、 50 響を導放近影で参り扱うことにより、安定にかつ維度良

ある特定の開放数に対する複楽差別率のみか必要な場合 であっても、悪新年の際収散象容符を求めるなどの複雑 な手機が必要であった。

【0005】一方、デラヘルソ分光倍を利用して鞍御定 物の複響器折響を鑑定する測定方法が、ドユヴィラレッ P.S. (Lionel Skylllarst, Prederic Saret, and Jens-Louis Coutag) Comma ("A Reliable Method for Extra ction of Maserial Parameters in Terahertz Time-Dom arm Spectroscopy". JEEE Journal of Selected Topics in Quentum Electronics, Vol. 2, No. 3, pp. 739-746 (1956) ) に勝動されている。

【0 0 0 8】テラヘルン分支柱では、機構機構と位相機 等の2つの情報を国時に得ることができる。頼記論文に は、熱定から着られる振橋透過準及び依頼路と演算器折 第との関係を示す式が展示されている。測定から得られ、 る嬢が2つ(振機騰端率と位相能)であるのに対し、木 知数が3つ(複業筋衝革の実算と虚影)であるから、各 維維整において解説式に基づく立正準立方程式を繋ぐこ とにより、各種複数における後継期折率を求めることが 可能である。したがって、報折率の被後依存性を求める などの領籍な手級が不要となる。

【0007】しかしながら、この場合、御紀2元潔立力 程式は非常に複雑な単になってしまうため、そのまま解 くことは極めて眼難である。そこで、脳影論文に開示さ れた例定为法では、被測定物の内部での多葉反射を無視 する場合において、最適額を与えるとりになる常に負で ない評価誘数 (error function) を導入し、この評価額 数を最小化することにより譲渡経折率を求める手法を漆 用している。さらに、箱配線文には、綾郷室物の内部で 【発明の異する技術分解】本発明は、被測定物の複響紙 30 の多面反射を考慮する場合において、暗記多数反射に基 づかない際に際して野傷難識を導入した上で、多象形針 に基づく項を推動として数り扱い、源水近似により確認 総括原を求める手法を翻示している。この原数折鎖にお いては、複素指折率の近似解を与えて複素部折率の新た な近似報を得るに難し、多蓋反射に基づく項のみを、与 えた近砂解にて定まる機知数として取り扱い。この機能 数に基づいて能犯経体関数を養生化することにより、折 たな近似解を得ている。つまり、密表近回の群に新たた 近似線を落る家に、毎回 経施職物拠小化を行う。

## 46 [6658]

【発明が解決しようとする課題】 前記論文に創示された 郵定方法は、アーリエ変換券外分光法等により審算組括 事を確定する場合に比べて、総括率の適長依存性を求め るなどの機能な手腕が不要となるので、優れている。ま た。箱製菓工に樹汁された郷市方花は、多着反射を修復 する場合に、評価課数利用することにより推測服折率を 求めるので 複雑な窓の式をそのまま解く場合にたべた。 ば、計算量が低減され、細定時間の短縮化を図ることが できる。さらに、多葉双射を開催する場合には、その拠 「複雑鉛料率を求めることができる。

【0089】しかしながら、緻密輸文に関示された繁定 万部では、逐步近初の際に新たな近似解を得る度に評価 開教を最小化する経算を行わなければならず、複素単折 率の樹定のための計算量は非常に多くなる。

【0010】以上、複潔器折率を創定する場合について 途べたが、治物のように構築総折準と積楽鉄鐵庫とは一 定の関係を有していることから、接続定物の複雑額電車 を測定する場合についても別様である。

[0011] 本勢明は、このような事情に緩みてなされ in たくので 単近摩の収券依存件を求めるなどの顕確な手 續が不要となり、しかも、計算量を低減しかつ安定して 綾寶多く機器組括率又は機器鉄鐵率を鑑定することがで きる樹足方法及び協策、並びに、これを用いた被樹定物 のイメージ化方法及び装置を提供することをも的とす 3.

#### 100121

(辞類を解決するための手段) 南記羅羅を解決するた め、本発明の第1の整線による源定方法は、被網定物の て、(1) サラヘルツバルス室の製生郷と稼製生能から 発生して所定の光緒を綴て翻渡するテラヘルンパルス光 を検出する検出部とを用いて、制能光緒上に納鉛機能定 物を配置した状態で 始紀テラヘルツバルス光を前記鏡 測定物に照射することにより節記波測定物を適適して輸 紀後出郷により検出されるバルス光の、鐵場強度の時差 列放形である計劃時限列級形を取得する最端と、(2) 前記支護上に前監破新定勢に代えて所定の契料を配置し た状態であるいは新紀光路上に硝鉛線測定物も前記図料 七般躍しない状態で、助影発生納から発生されて暗影線 30 出雑にて検出されるパルス光の、紫嶽海岸の時差別容別 である基準修正列的限と、細鉛射像時系列的形との構築 に基づいて、新紀被測定物の複楽型折率又は資素誘電率 全演算する演算段階と、を備えたものである。前記演算 党籍は、(a) 輸配計制時累列投形をフーリエ変換して 得た所定用波数の機器と前配装等時差列波形をフーリエ 変換して潜た病紀所定期疲骸の環隔との比である時記所 世際被数の編纂等を求める政策と、(6) 前紀計解終系 列数形をフーリエ要換して得た前配所定開放数の位指と 新記基準等系列表形をフーリエ変勢して得た新記所定席 40 被数の位相との位相差を求める段階と、(c) 前距所定 判該数の前記領福率及び前記所定署複数の信託位相差と 競型装削な物の給炉所定施変数の複塞原行率では複塞網 職率との関係を示す式に基づいて、資水近辺により当該 複素賠折率又は強素誘鍵率を求める機器と、を有する。 そして、この第1の修構では、約款式は、前靶チラヘル フバルス光の前数複測定物の内部での多重反射を無限し たものであり、物配導次近似において、複異照折率又は 複業誘躍率の近位解を与えて商業部折率又は極業誘電率

の探賞から前記数据定物へ入封するときの透過率及び光 が暗影鏡術芸術から暗影媒響へ軽出するとよの透露影 在、与えた遊館群にて定まる数知数として取り扱うこと により、新たな景色線を得る。

【6013】この第1の無機によれば、デラヘルソ分析 拡を利用して、基準時累別販形と計劃時限到維部との額 原に基づいて、被衝定物の機関競技学又は衝撃誘策率を 該暴するので、フーリエ要操手外分支法等により貧層脱 祈奉を断定する議会と異なり、微折率の必要依存件を求 めるなどの接縁な手機が不要となる。

10 5 1 4 ) テして、前距第1の整機によれば 新記折 次近照において、複雑維折率又は複雑勝業準の近影解を 与えて復楽船折串又は複巻誘艦単の新たな近似鮮を得る に禁し、光が割配振興定物の周囲の抑質から前記砂測定 物へ入射するときの透過學及び光が助配被勘定物から前 記録質へ射出するときの選倡率を、与えた近候弊にて定 まる既知教として取り扱うことにより、新たな近似解を 得ている。したかって、頼紀職文に継承されている謝定 方池と異なり、単純な反復計算だけを用いて計算量を他 羅萊維折率又は簡潔謝能率を測定する測定方法であっ 25 減しかつ安定して精度及く謬漢能折率又は讚潔誘電率を

搬送することができる。 【0015】なお、確配第1の額様による新定方法は、 簡素総括字又は複巻誘導等を厳林的な測定結果とする場合 合のみならず、他の物性緩を所留の最終的な簡定延果と する場合において、各額物性額を得るための途中意識と して維養施術学又は複素誘擎学を得る場合にも、適用す ることができることは、舞うまでもない。この意は、後 並する第2万至第4の線線及び第6万回第9の線線につ いても、簡様である。

[6016] 本発明の第2の物様による測定方法は、被 湖定勢の汚湯尾折準又は維整線能率を開定する施定方法 であって、(1) テラヘルンパルス光の発生器と複楽生 地から発生して預定の光路を経て誤激するデラヘルンパ ルス光を検出する参出部とを用いて、前転光路上に前駅 被機定勢を観瀾した状態で、前記テラヘルツバルス光を 前記線物定物に開射することにより抑配線測定物を透過 して前犯権出第により検出されるパルス党の、報議確定 の精系列級形である計器時系列級形を取得する設備と、 (2) 顔記光路上に顔記被謝書物に代えて所定の業料を

配置した状態であるいは新記光路上に新記波測定律も前 記録終も配置しない状態で、前紀先生部から発生されて 的記憶出想にて検出されるバルス光の、電響強度の時系 砂倉形である基準終条列放売と、前に計画時基別放形と の特価に基づいて、精配線測定物の接裏距折率又は複素 網螺串を演算する演算段階と、を備えたものである。前 配貨算級階は、(s) 約配針側時果列級形をフーラニ度 換して得た所定開放数の接幅と前記器準時系列波易をフ --リエ変換して得た前記所定用被数の振幅との比すある 制犯所定期被数の振霧率を求める段階と、(b) 解記計 の新たな近似解を得るに難し、光が瑜陀独画定物の適梱 50 薬時系列核形をフーリエ関源して得た前配所定開業数の 位祖と制配基準時系列診療をフーリエ変換して得た時記 所定用波数の位相との位相変を求める段階と、(c) 前 記形定開放数の前記部標準及び前記所定用設数の前距位 総接と前院被測定物の前記所定開波数の複単用折準又は 複審顕微線との緊張を示す文に基づいて、逐次近似によ り出該機器描述事义は維層器需率を求める機場と、を有 する。そして、この第2の継續では、病距式は、前紀テ ラベルフバルス変の線影響製製室物の内部での多瀬反射を 度味したものであり 雑製選次折約において、篠霧粉折 本又は確審顕業準の近似解を与えて確率思折率又は待案 (6) 誘電準の新たな近似鮮を得るに振し、光が柏和紡術業物 の顕微の媒質から微配物樹定物へ入制するときの透谱 本、光が前数接跡変物から暗影媒質へ射出するときの透 議邸 及び、舞蹈多常度報に基づく構を、与えた近短解 にて定まる紙物数として取り扱うことにより、新たな近 明報を終る.

[0017] 前記所定階級数の前記線標準及び前記所定 覇寂寞の前記位相当と前記跡創定物の前室所定両衣敷の 複雑担折率又は複雑誘蔑率との関係を示す式として、前 記算1の蓄様ではテラヘルソバルス光の前記被源定物の 20 **内能での多額度料を無機したものであったのになし、何** 影響なの感様ではこの多数反射を反映したものが用いち れている。したがって、前配第2の整様によれば、初組 導入の物様に比べてより健康なく推進組折率及び推進的 継帯を観覚することができる。そして、箱配第2の整様 では、物記源次近似において、複単部折摩又は推測誘電 率の近回線を与えて役割部折塞又は後裏誘鍵率の新たな 近似解を書きに振し、光が納記被測定物の期間の探算か ら前紀被燕軍物へ入射するときの透過率基び光が期紀被 教定物から検記算質へ針出するときの透過率のみなら ず、始記多電反射に基づく項を 与えた近旬解にて定ま る既知数として取り扱うことにより、新たな近郊解を得 ている。したがって、前記第2の循導によれば、創配職 文に関示されている御定方法と異なり評価関数を用いる ことなく、計算数を推論しかつ密控して轉度なく確定型 折率又は複雑勝難率を測定することができる。

【0018】本発明の第3の軽緩による測定方法は、被 制定物の複響推折準又は複素誘電準を測定する衡定方法 であって、(1) テラヘルツバルス会の発生器と鐵器生 部から発生して附定の光路を経て顕確するテラヘルツパ 40 ルス光を検出する検出部とを用いて、前紀光路上に前距 収測金物を配置した状態で、前型テラベルフパルス生を 前配被瀕走物に無針することにより前能整衡定物を反射 して前記報出館により検出されるパルス光の、電場強度 の時差別変形である計測時差列度形を取得する意識と、

(2) 前紀光路上に前記線測定物に代えて所定の試料を 配催した状態で、前記層生能から発生され端配解符を長 對して精影後出報にて複組されるバルス先の、鑑議施度 の特系列放影である基準等系列放影と、前駅計画時系列 は複雑誘端率を複雑する演算政階と、を備えたものであ 5、前記演算的階位、(a) 前記計測線系列放死をフー リエ帝海して郷た所が開放物の海螺と相配落連時基別線 形をコーリエ変接して得た前距所定興放数の模様との比 である前犯所定議被数の振標率を求める機職と、(も) 結節計器時異例接形セフーリニ変換して得た物密所定器 複数の位相と暗影裏準時系列液形をフーリエ要換して終 た創設所活開放数の位指との位相差を求める政階と、

12

(() 納起所定期波数の前記振幅率及び前配所定用波数 の前記位相器と哺記被測定機の哺乳所定隣接敷の複楽組 近常又は複雑機構準との関係を示す式に基づいて、資水 近切により当該複樂器折率又は複樂誘難率を求める景階 と、を有する。そして、この第3の態様では、輸配式 は、前紀テラハルツバルス光の約約接続定物の内部での 多葉反射を無視するとともに 前記被測定物の前記検出 部側の表で「凹のみ反射した光及び納鉛被削定物の前記 株出紀と反対側の遊で1回のみ旋約した光を灰映したも のであり、前紀逐次近線において、複雑総新導業は複雑 賃電率の近似解を与えて被帯超折率又は複業誘難率の折 たな折切報を得るに繰し、そが締約破額定めの議選の媒 置から始犯被衝突物へ入制するときの透漏準及び反射 本、差tRC、光が的配接衡定物から前配模質へ射出する ときの海嘯率及び反射率を、与えた近辺解にて定まる際 知欲として取り扱うことにより、新たな近影解を得る。 【6019】的記第1の整準では被測定物を推過した透 過光が用いられているのに対し、前距第3の循縁では被 制定物で反射した反射光が用いられている。削配第3の 紡銭によれば、アラールウ分光法を利用して、基準期半 列政形と計劃時系列進那との関係に基づいて、管理定物 20 の後継続折挙又は推索誘衛率を演算するので、フーリエ 安徽市外分子珍容により御楽器近郷を測定する場合と能 なり、旅店準の減量依存性を求めるなどの環境な手順が 不廣となる。

【0020】そして、前距第3の機嫌によれば、熱肥資 水五俣において、複楽総折準又は観楽誘電車の近望線を 与えて標準現析率又は複素鉄機率の新たな近影解を得る に勝し、光が前記被測定物の隣個の媒質から前記書施定 物へ入射するときの透過率及び反射率、並びに、炎が前 影破器定物から頭影鑑賞へ射出するときの透過単長可反 封準を、与えた近線解にて定まる既知機として取り扱う ことにより、新たな近辺解を得ている。したがって、前 数編文に開示されている概定方法と異なり、単純な反復 計算だけを用いて計算量を振練しかつ野産して精度良く 複数照析学見は複数修算学を開定することができる。ま た、創記第3の整様では、創記版機率及び前記位相差と 機器指揮等又は海網器準との誘導を示す式として、金 最度射は振覚されているものが使用されているが、被率 定物の前記権出部側の裏で1回のみ反射した光及び除病 宣称の前記途出語と反対側の面で1回のみ反射した安を 複形との翻算に基づいて、機能拡衝定物の複像器折率又 55 接換したものが用いられているので、この反対例の所で

1 前の外反射した発も無視したものを用いる場合に比べて、より精度&(審察施設等交は複響誘義率を測定することができる。

(962)1 本等所の第4の頻繁による測定力がは 智 機定物の環無熱的率又は横勝跨離率を設定する約定力法 であって、(1) デラベルンベルス死の光生能と球発生 能かも選生して明定の光鏡を軽で到達するデラヘルンベ ルス光を検出する検出幅とを指いて、的配光端上に前記 域測度物を凝散したが繋で、制能デラヘルンベルンスを 相配減削水物に限計することにより前配被削速物を提射 10 して他記録削減により体出されるベルス光の、環境速度 の時系列線形する公計機構と振振的を設計する分割。

- (c) 機能所定與該數の前能制機率及び維設所定期高数 可能配价組織と前記額辦定物の前能所定隔离数的模案應 所確又信權整論機率との開始を示す立に基づって、逐次 定提により前試後無限所率又は推議情報率を求める設績 は、前配子の、そして、この第4の整様では、前配式 は、前配子のヘルンルルスの前能議例定物の内部での 多重度有を収めしたものであり、前記底次近日におい で、指導器所取りは指導制確めが近回が全力と方等差 行率又は推導網裏等の形たな近到解を得るに動し、光か 的能設別法等の周囲の接責かと前影拡展測定物へ入計する ともの週機等が反射率、並びに、前配診 質べ付出するとまの張高率及び反射率、並びに、前配診 裏度制に高づく現を、失えた近似解をに定定る使用物を とて取り報うことにより、熱な近似解を得る
- 【9622】前窓所定制被勢の郵配編編率及け報窓所定 6 開減數の減配値報應と前窓被削度物の前距所準機線的 接着組所導力は構業誘電準との部层を示す式として 終 記第3の整線ではデラヘルンパルス光の網記被網流始の 内路での多度反射を無視しためのであったがに対し、網 影解4の整線ではこの多版反射を反映したものが用いら れている。したがって、耐窓網4の爆線によれば、制配 第3の響機にはべてより構定度く後素総析率及し技業時 電車を創金することができる。そして、前配路4の整線 では、前記差を近望に対して、複楽器析率又は複楽影響 準の定例程を与えて複楽器行率又は複楽誘電率の類たな 30

近以解を得るに親し、大が南影像前途物の周囲の鑑賞から瑜認演者が小人計するときの透描率及び影響者。 いっな記述が変か、入計するときの透描学及び影響。 対比、先が解解接触変動からな影響者。制計するときの 透過率及び仮数率のみならず、辨記多雄反射に基づく項 を、与えた近後解に下途よる疑知家として他の扱うと より、新たな近似解を得ている。したかって、前記 4の経際によれば、前記論文に開示されている意思方法 と異なり非価関数を用いることなく、計算量を記録しか つ次並して特度食く復漢祖哲学又は復演認識學を開定す るともができる。

34

【0 10 2 9】 本果男の第5 の影響によるイメージ化力会 は、接別定動の複楽器好率又成構業搭載率あるかはこれ かのいずれかに基べく物性値が、必然にはつて、卵配被 過度物をイメージ化するイメージ化力法において、断配 接受物の個々の各位の領資配が平文は損害物電中の動性 に対象に対していずれかの継承はよる海波子が を適用するものである。前定物性情は、複楽形写字以は 推摩誘電率と誘連のあるものであればよく、例えば、準 環中のキャリア密度や移動側などを挙げることができ た。

○。 10日241この第5の整様によれば、前記等1力至第 4のいずれかの想練による関連方在が適用されるので 接例定態の架々の部位の核素的抗率スは核素綺麗率を計 算載を拡減しかつ安定して精度食く得ることができる。 したがつて、イメージ化のための計算量が条件として大 様に低減され、その利点は着しい。

【0 6 2 5】本役略の策らの賠償による謝重製職は、輸 動定物の指揮指折準又は推集誘躍率を誤定する測定設置 であって、(1) テラベルフバルスをの様生態と監察す 39 部から発生して羨定の光路を経て到離するテラヘルタバ ルス光を検出する検出部とを含み、前転光路上に部制験 衡定物を鑑賞した状態で、前紀テラヘルツバルス光を前 記憶測定物に傾倒することにより頭記憶測定論を高海!. て前記検出部により検出されるパルス光の、電場強度の 特系内容所である計画線等和設策を告集する計画時限が 波形等等部と、(2) 前紀光緒上に前記被復定物に代え て研定の試料を配置した状態であるいは前能光路上に結 記憶器定額も前記試料も配置しない状態で、前記技生部 から発生されて顕紀線出銀にて縁起されるパルス型の。 鐵場強度の特別列波形である基準時限列波形と、前能計 期時署列裁形との関係に基づいて、約紀被制定物の複奏 批析率又は複樂誘端率を演算する演算器と、を描えたも のである。暗影演奏節は、(\*) 前影計劃時来列前形を フーリエ保険して得た所定施設数の振幅と前記器等時系 科線形をフーリエ仮換して得た前紀所定開放数の基稿と の比である前記所定調波数の振暢率を求める指標準波器 部と、(6) 総配計動時界列後隊をフーリエ要権して得 た前配所定期複数の位相と前記高準時系列核形をフーリ 工資施して得た前犯所定署数数の位相との位相差を求め る位相樂灣繁糕と、(c) 館紀西定選締数の前記等編書 及び解析所存置複数の物形の料像と解析と解析管師の論学 所事類複数の複要線折率又は複複換整準との機能を示す 次に基づいて、逐度折算により当該権業務折率又は権害 欝盤率を求める深水近似器と、を有する。そして、この 第6の額機では、硝配式は、硝配デライルンパルスをの 前距接測定物の内部での金鷺反射を無視したものであ り、前距線水道回路は、前距線水道像において、複楽展 折率又は機準循線率の近距線を与えて複響単折率又は複 異関端学の新たな近段解を得るに報じ、光が始記被参享 物の期間の異質から前配被測定物へ入刻するときの透送 10 本及び光が前記接測定勢から前距媒質へ射出するとその 護漢字を、与えた近辺縁にて穿まる既知識として取り数 うことにより、新たな近距解を得るものである。

【0025】木発筋の第7の機様による概容禁機は、被 謝労物の複楽距折申又は複潔誘戦率を撤定する密定装置 であって、(1)テラヘルツバルス光の搬生額と接発生 部から発生して所定の安緒を終て額慮するテラヘルツバ ルス先を検出する検出器とを含み、輸配支路上に輸記被 瀬洋物を配揮した状態で、前針デラへルツバルス音を前 記憶維定物に照射することにより時記能測定物を透過し 20 て暗影後他就により輸出されるバルス分の 難場落準の 培养列放形である計測時系列改開を取得する計劃時差列 放射取得都と、(2) 前記光線上に前記被樹垣物に代え で研定の実料を軽微した状態であるいは前記光路上に前 近波施定物も前距試料も配盤しない状態で、暗記発生部 から発生されて新記検出部にて検出されるパルス光の、 曾越特度の時景別の形でA 未基準給予利度秘と、助記針 謝時系列技形との開催に基づいて、前記被測定物の経界 慰折率又は複雑級電率を検算する複算術と、を構えたも のである。胸從疾罪犯は、(a) 前配計劃将系列政形を 30 フ…リニ資楽して終た所定開始数の揺瘍と前記基準時限 列波形をフーリエ業終して得た前記所定路接数の振幅と の比である前紀所定器疲骸の振艇率を求める無極率爆響 部と、(も) 確配計構構系列放路をフーリエ資格して課 た動影所定開設数の位格と絵影器線時累列技能をワーリ 工業譲して得た前記所定署収数の位給との位相差を求め る位相差接算無と (c) 前記所定端故数の前記振幅率 及び能配係す機能器の細胞位施器と始密機能を物の総管 所定海波数の簡単路折率又は篠楽誘端率との際係を示す 式に基づいて、運次近假により宮鎮護業総折準又は獲累 40 熱量準を認める資本近視部と、を有する。そして、この 第7の態様では、無能式は、確認デラヘルツバルス光の 職組練測定物の内部での多葉反射を反映したものであ

9、暗影療法所提別は、暗影療法所提において、複楽器 折差又は複素誘葉率の近似解を与えて複素語析率又は接 業績職率の新たな近似解を得るに難し、光が抽記被消定 物の関係の鑑賞から前記版測定物へ入射するときの透湯 率、光が抑記被衝突動から動記媒質へ射出するとその激 選挙、及び、病鋭多重反射に基づく項を、与えた近偏解

18 節解を導入ものである。

【0027】本税期の第8の楊様による郷電砂銀は、輸 高を納の海軍旅行業又は接業務業業を測定する原文協議 であって、(1) デラヘルツバルス光の発生部と認発性 添から至生して新すの光路を終て振識するデラヘルツバ ルス光を輸出する移出部とを含み、前距充鋒上に前記線 樹定物を配置した状態で、前紀テラベルツパルス先を前 記締湖宮物に探針することにより前記被勘を物を控制し て前紀検出部により検出されるバルス先の、電磁液度の 輸業列級形である計劃機等的激光を振識する計劃時等的 線形取得部と、(2) 解紀を終上に始距被報主确に代え て摂定の試料を配置した状態で、斡範発生部から発生さ れ前記試料を提射して前距検出部にて検出されるパルフ その、微温確定の終系和放光である基度終案例的例と、 輸配針衡時系列波形との製造に基づいて、創配被測定物 の複単照折率又は複単誘電準を消算する演算器と、を確 えたものである。前記漢奪罪は、(x) 暗記針謝時系列 政形をフーリエ要換して得た所定異複数の振幅と前記器 漢勝系列的例をフーリエ登場して得た的記跡市道お告の 振橋とのにである前記班定衛被数の振橋準を求める振橋 學演算部と、(も) 輸配計劃時差所被形をフーリエ要像 して博た前記所定周波数の位性と前記器牌特洛的設修を フーリエ変換して得た前記所定階級数の位相との位指層 を求める位相整御御部と、(こ) 御訳所定期は数の助記 振磁率及び前距所定周波数の前紀位程差と前距被固定物 の前記所を掲抜数の検護部折率又は検索誘電率との関係 を果す者に基づいて、資水が前による各路業業報告報を は複素誘電車を求める東次近似無と、を有する。そし て、この簡音の結構では、暗影式は、抽影デラベルソバ ルス光の前紀被漢定物の内部での多数反射を推復すると とちに 救紀被職避免の前紀株団部側の逆で1回のみ反 刺した光及び施記被測定輸の病配権出額と反対側の部で 上部のみ反射した光を反映したものであり、顔鉛液失折 毎部は 病紀源水折毎において、複類部折準2点線解除 鐵準の近似解を与えて複響阻折率又は積騰騰離率の新た な近似解を得るに擽し、光が無點被測定物の周囲の探賞 から縮配被衝突勢へ入射するときの透過率及び便射率。 安TNL 平が約款機器を動から始紀線質へ射出するとも の遭遇率及び反射率を、与えた近旬得にて定する最知数 として取り扱うことにより、数たな折倒解を得るもので 4.5.

[0028] 本発明の第9の修修による樹定装備は、被 別定物の複雑器折率又は複単誘進率を測定する制定品度 であって、(1)デラヘルンバルス光の発生部と診察生 都から発生して衝覚の常器を降て頻潔するテラヘルツバ ルス光を検出する検出器とを含み、前紀光線上に終節被 第定物を配置した栄養で、約約テラヘルツバルス失を前 記憶搬定物に探針することにより暗記被測定物を反射し て暗記輸出部により検出されるバルス光の、業態後度の にて家店A緊動物として適り負うことにより、暴力な近 50 特別研究的である経験時限列度報を勤得する計画終準別

欧那取場部と、(2) 特別光路上に暗記被書を物に代え で衝電の軟料を破機した近線で、前距線を辿から寄生さ 利期犯試料を役割して翻鉛線出記にて検出されるバルス 九の 電機強要の暗系列機能である基準特条列級形と、 前記針測時原列政形との関係に基づいて、前記被無定等 の機器開拓場等は複雑機器器を審算する設置部と を繰 れたものである。前配痕算器は、(a) 前記計像時限列 教形をフーリエ変換して得た所定案改数の振幅と暗記甚 物物系列板形をフーリエ変換して得た前に再定面波数の 顕領との比である前配所定路接着の振幅率を求める表稿 16 溶液算器と、(5) 時配計網時差列表形をフーリエ変装 して著た無能所定周波数の位相と的記基準時系的並形を フーリエ変換して構た動配所定用放動の位相との位相強 を求める信用指揮算器と、(こ) 的記例定期政数の制記 掛緩率及び前記所定所被数の前記位相差と前記被訴定物 の類配所変減被数の該楽結割率又は後業挑戦率との関係 を示す式に基づいて、基本近似により当該複繁部哲学又 は罹患的数率を求める運力折似部と、を寄する。そし て、この第3の業務では、前款式は、縮紀テラヘルンパ ルス党の商記被測定物の内部での多額役割を授終したも 26 のであり、前紀深次近野部は、何紀派次近似において、 護神能折率又は複楽誘戦率の近似層を与えて複楽組折率 又は複差経験等の新たな近似線を得るに振し、光が前記 被糊定物の周囲の振簧から前記被測定物へ入射するとき の透過率及び反射率、光が熱能被限定勢から原記探賞へ 射出するときの潜滅率及び反射率、並びに、暗記多重度 村に基づく項を、与えた近担解にて定まる既知数として 取り扱うことにより、新たな近似線を得るものである。 【0029】跨距第6万里第9の整路によれば、前距第 とができる。

【6036】本発明の第10の輪鎖によるイメージ化装 鑑は、被謝定物の複素能折準又は複素誘電率あるいはこ れらのいずれかに基づく物性盤の、分割に従って、前髪 被綱定物をイメージ化するイメージ化装置において、約 記算5万組第9のいずれかの痕像による調定振像を含む ものである。この第1日の総様によれば、斡旋第5の施 様によるイメージ化方性を実現することができる。

#### 100311

鉄蟹、粒びに、イメージ化方法及び装置について、弱部 を参照して説明する。

[0632] (第1の実施の影響]

【0 6 8 3】関1は、本発明の第1の実施の影響による イメージ化装置を様式的に示す複数機は捌である。指ラ は、本業務の把稿における被機定額20の勘定部位付折 の様子を構式的に示す例である。拠3は、本実施の影像 によるイメージ化装備の影響・演算処理能と3の動作を **滑す機路フローティートである。** 

【6034】本実施の形態によるイメージ化装機では、50 て設明するが、新人射の場合も同様である。

図1に示すように、レーデ光像等からなもフェムト砂/1 ルス光線まから射射されたフェムト勢パルス光しまが、 ピームスプラックまで3つのバルス変も2、も3に分額 811.5.

【白り35】一方のパルス光も3は、テラヘルン光総生 綴?会職記して発生綴でにデラヘルフバルスをか異生み せるためのボンブパルス(パルス誘弩光)となる。この ポンプバルス1.2は、チョッパ3によりチョッピングネ れた後に、平面反射鏡4、5、6を縒て、テラベルンボ 発生器でへ導かれる。他方のバルス更も3は、テラベル ソバルス変を検出するタイミングを変めるプローブパル ス (サンプリングパルス光) となる。このプローブバル スに31位、平面度射鐵8、2枚引しくは3枚の平面度針 鎌か組み合わされてなる可動線 9. 及び平面戸射像10 を紹て、テラヘルツ光検出器11へ纏かれる。

【日 0 3 6】プローブパルスよるの先齢上に配置された 可勤維9は 網額・海難経過23による網額下で 14 動機構12により矢印义方向に移動可能となっている。 可動線9の移動量に応じて、プローブバルス1,3の要落 長が変わり、プローブパルス1.3が検出器11へ罫端す る時間が選ばする。すなわち、本実施の影響では、可動 織り及び移動機構12が、ブローブパルスも3の時間護 振勘ੂ響を構成している。

【9037】 現生器?に悪かれたポンプパルス12によ 5。発生器7が総総されてテラヘルツバルス元しるを放 射する。デラベルンパルス※Liaとしては、機ねり、i ×15° から150×15° へルツまでの無波数線 塚の光が崩ましい。このテラヘルフバルスを1.412 放 物面類等の出面接13、14を終て無合位置に集まされ 1 乃豪難もの整線による測定方法をそれぞれ実現するこ 30 る。本英雄の形態では、この鄭光位輩には、修飾定納2 5の樹定部位が配置される。ここでは、被衝運物20 (1)、難み可が既知の平行率額をなす板建館材とされ、ぬ 一な物質で構成されているものとする。もっとも、接衝 定物20はこれに鬱変されるものではなく、例えば、テ ラヘルンパルス光を超衝的に勝射する場合には、単みる は顕短であれば衝岸部位在に暴なっていてもよい、ቀ維 窓物20は、テラヘルツバルス型し4の締動事物20に 対する光輪が被測定物25の面の信頼とほぼ…致するよ うに、危難されている。湖定横貫を高めるためには入射 【発明の実施の影整】以下。本格明による測能方法及び 40 角度分布が参い方が負いので、勧進定案2日に入針する。 テラベルンバルス光しもの最も外側の光線と长輪とのな す角が小さい方が良い。一方、イメージとして空間分解 能を務めるためには、熱紀角度が大きい方が異いため、 必要に応じて前距条度を決定する必要がある。イメージ が不必要な場合には、護施には示していないが、サラベ ルンパルス先上4が被瀕産物20に対して平行光として 入射するような照射光学界を採用した方が、衝突程度を 向上させる上でより母ましい。以下の疑例では、サラハ ルツバルス素が綺維客物とのに維護に入録するものとし

10038]また、本実施の影響では、被測定物20 は、ステージ等の移動機構26によって、設制定物30 の語内の方面に2次量的に稼働可能となっている。これ により、被御定輸20の標定部位を2次元的に光査し等 **ちようになっている。** 

【9039】 疾病定論20を衰縮したテラヘルンパルス 光しらは、放物系統等の曲函銭15、16を経て、接出 群11により検出されて難気信号に変換される。

【8040】フェムト沙バルス実際!から放射されるフ エムト粉パルス充し1の繰り返し周期は、数KH2から 10 MH2オーダーである。したがって、発生器7から放射 されるテラヘルツバルス発しまも、数区日2からMH2 オーダーの繰り返しで放射される、現在の後担額よして は、このテラヘルツバルス光の仮形を瞬時に、その形状 の意味計画することは不可能である。

【0041】したがって、本実施の影響では、同じ政形 のテラヘルンパルス差しょが数代目でから同日でオーダ 一の綴り返しで勤策することを利用して、ポンプパルス L 2とプローブバルスL 3との側に時間養誕を設けてデ ラヘルソバルス発制もの該施を針濁する、いわゆるボー 元 ブープローブ被を接附している。すなわち、テラヘルシ 光発生器?を停歇させるポンプパルスも2に対して、デ ラヘルン光極出版11を作動させるタイミングを、移だ け遅らせることにより、と移ざけ遅れた時点でのテラハ ルツバルス光しるの微微微度を検出器しまで顔念でき る。善い終えれば、プロー・アパルスも3は、テラヘルツ 光確出解11に対してゲートをかけていることになる。 また、可動練りを徐々に移動させることは、遅延時間で を徐々に変えることにほかならない。 前配時間避益装置 によってゲートをかけるタイミングをずらしながら、勝 36 り落し銅楽するテラヘルソバルス光しちの各選接終間。 ごとの時点の電像強度を輸出器11から概葉信号として 順次得ることによって、テラヘルシバルス光L5の鍵藻 **解度の時系列装用と(t)を計断することができる。** [0043] なお、デラヘルン光検出器11は、プロー ブパルスしさを受けた時のみ光路総キャリアを生ずるよ うになっており、隣時にデラヘルツバルス光の雑様がか かっていれば、その職場に比例した必伝機構液が遅れ る。このとき海軍される殲滅す(v)は、テラヘルツバ ルス犬の幕僚を(ミ)と光路結キャリアの光伝海療。 (1-1)のコンボリューションで変化、 ) (1) m ( E (1) g (1~1) とくのような形で審ける。 光伝達 度k(t・・、)がデルタ関数的であるので、需定された 難歳値 1 (1) は弱来するテラヘルツパルス光しらの電 場強度E(t)に比例すると考えてよい、検出線11か もの職気信号は、増帰器21で増幅された後に、A/D

【0043】本家線の影像では、テラヘルフバルス気し 5の構造強度の特別別的形形 (1) の計測器には 知能 海郷処理部23が、移動機構12に割額信号を与え、50 100511

変接器22によりA/D変換される。

て、前紀避絶時間、を添々に変化させながら、人/ D変 後霧22からのデータを制御、挨算処理部23内の脚川 しないメモリに順次格納する。これによって、最終的 に、アラヘルツバルス売1.5の微磁機関の結果を設置す

(こ) を示すデータ全体をメモリに格納する。そして、 翻譯・演纂的程能と3が、移動地構と6に問題は当めた えて、被測定物20の測定器技を2次元的に増表を書き せ、各類定能位についてそれぞれ、時累別放形と(よ) を挙すデータ主体をメモリに複納する。

【のりゅう】ここでは、発生器でと療出器コミとの間の 光路(本実施の影像では、節)に示すテラベルツバルス 光し4の集光位徴)に経動定物2のが影響された近極 で、範囲したようにして計器される、デラベルツバルス 光の環境恢復の明系列級隊E(x)を、計劃時業列級隊 E... (セ) と蝉ぶ。

【りりょう】以上の統循からわかるように、本実能の形 勢では、始遂した要楽1~16,21,22,26と 制師・高舞和理第23が前述した智能機構12,26を 制御する機能と、制御・演算処理部23がA/O単独語

2.2からデータを取り込む機能とが、各勝定部位につい (1) 於例用系列被形区...(1) を取得する計劃時系列的 形物符部を構成している。初脚・病類免疫的2.3点、冷 近する贈るに単す動作を行うが、御えば、コンピュータ を用いて構成することができる。

【0046】ここで、本案線の形線で採用されている。 計類時系列波形で、、(1)に基づいて破壊定物20の 複類磁折像N(w)を求める事法について、説明する。 【0047】発生罐7と検出額11との間の光路上に接 創売物20を配置しない状態で、計測需差的加密と...

(1) の場合と関係に、アラヘルツパルスをの報源検察 の時差別疲労を(も)を、予め計削しておく。この時至 利政部を(1)を基準時系列政形を...(4)と呼ぶ。 【0048】 基準時果列政形E、、、(1) について、改 の数1で定義されるようなフーリエ変級を実行して、参 郷用(基準用)の振幅12...(4) | と位相3 (五) 全得る。また、針類時系列波形で、。(t) に

ついて、次の後ょで定義されるようなフーリエ空報を表 行して、振耀 L E... (ω) | と位相 9... (ω) を得

10 10 0 4 9 1 (#1)

 $E(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} E(t) \exp(i\omega t) dt = \left[ E(\omega) \left[ \exp[i\theta(\omega) \right] \right]$ 

【0050】さらに、次の数をに従って、放測運動20 の健寮継続選挙 t (ω) を求める。すなわち、集織: E.,, (ω) | と振幅 | E., (ω) | とはである機構者 過零T (w) を得るとともに、位相き,,,(w) と位相 f... (w) との位相難る (w) を得る。

(&2)

$$t(\omega) = \frac{E_{sum}(\omega)}{E_{set}(\omega)} = \frac{|E_{sum}(\omega)|}{|E_{ret}(\omega)|} \exp[i\theta_{sum}(\omega) - \theta_{ret}(\omega)]]$$

$$= T(n)e^{i\theta(\omega)}$$

10

【G G 5 2】 一万 物質 (特定定物 2 0) の薄準機構選 湯原 t (ω) は 物質の複像器折率的 (ω) で変すこと ができる。今、光が微微から物質に入射するときの簡素 透過磁及可障器反射率をそれぞれま。(ω)、τ ; (w) とし、物質から媒質へ射出するときの推案活過 基準の複類反射率をそれぞれで、(w)、r。(w)と すると、これをの傾は、次の数3~数8で示すように、 物質の資素顕振率的(m)を違いてあされる。ただし、 ここでは、破滅定物20が空気中又は真空中にあるもの として、被類影響26の顕微の媒質の既新率点。は12 した。もっとも、それは外の場合でも間様であり、入射 据と射出態の経営が際一である必要もない。

[0063]

1883

$$\ell_1(\varpi) = \frac{2}{N(\varpi) + 1}$$

100541

$$I_{i}(\omega) = \frac{1 - N(\omega)}{1 + N(\omega)}$$

[0065]

[数5]

$$t_2(\omega) = \frac{2N(\omega)}{N(\omega)+1}$$

[0056]

[\$6]

$$r_2(\omega) = \frac{N(\omega) - 1}{N(\omega) + 1} = -r_1(\omega)$$

[0957]また、波勘定物26の複雑組折準N(a)

(0:0) は、ng (ω)、ng (ω)を実数として、次の数 7 で 40

$$A = t_1(\omega) \cdot t_2(\omega) \times \sum_{l=0}^{m} \{ t_2(\omega) \}^{2l} \exp \left[ i \left\{ 2l \cdot N(\omega) \cdot \frac{\omega}{c} d \right\} \right]$$
  
=  $|A| \cdot \exp \{ l \arg A \}$ 

【0063】数8に数2及び数7を代入すると、次の数 16万得られる。数10は、振幅透過率で(ω)及び位 措置 6 (ω) と複類紙折準 N (ω) = px (ω) + i n 。(ω)との関係を示す式であり、m=0とすると多数 投刺を無機したものとなり、由は1とすると多業反射を 50 総こりうる多業反射の回復がわかる。直接、計劃研究時

双映したものとなる。本実施の形態では、E(t)の物 定は移動機構ともの長さによって定まる最大選組練関で 打ら切られる。このとき、極調定物20の輝きるとおお まかな影析率がわかっていれば、前距最大選級特徴内に

mana. [88809] [#:7]  $N(\omega) = n_n(\omega) + in_n(\omega)$ 

[0059]破額定額20を誘導するテラベルンパルス 充には、第2(x)に示すように接觸定物20の内部で 所動けずに高温するを(容盤所動でない高温率)。 悶り (も)に基すように複数字物20の内能で2個度約して 番鍋するぎ(1) 別多電報報制した者)、総2(こ)に果む ように被約定物20の内部で4回反射して透過する光 (2回多繳収割した光)、図2(3)に至すように被募 定物20の内部で21胎反射して跨過する光(1細多筆 20 反射した光)が含まれる。じこで、1は0以上の整数で 8. A.

160601m開までの各業投射を関連すると、複楽器 経済議定 いい は、山を光の角能放散 さを被源金輪 20の輝き、こを光速として、次の数8で煮される。た だし、数名において Aは次の数8で足すように扱い

$$t(\omega) = t_1(\omega) \cdot t_2(\omega) \cdot \exp\left[i[N(\omega) - 1]\frac{\omega}{c}d\right]$$

$$\times \sum_{l=0}^{\infty} \{r_{s}(\omega)\}^{2l} \exp\left[i\left\{2l \cdot N(\omega) \cdot \frac{\omega}{c}d\right\}\right]$$

$$= \exp\left[i\left\{N(\omega) - 1\right\} \frac{\omega}{c}d\right] \times A$$

100621

成形から初知可能な場合もある。複素度研集の原定精度 をより率めるためには、mを拡散多電度針の函数と一致 させることが好ましいが、本実施の形態では、多葉反射 を無視しても考慮してもよく 加るりの狂寒の整数に設

変しておけばよい。なお、m=6とすると、A=t , (a) · (a) 200. [0084]

[ to 1

$$I(\omega)e^{i\beta(\omega)} = \exp\left[i[n_{\alpha}(\omega) + in_{i}(\omega) - 1]\frac{\omega}{c}d\right] \times |A| \cdot \exp(i\arg A)$$

【0 6 6 5】数1 0 の海辺の労権をとると、次の数1 1 机棉布片杏.

[0066] 100 1 1 1  $\ln T(w) + i\phi(w) = I[n_{x}(w) + in_{x}(w) - 1]^{\frac{2d}{3}}d + \ln A + i \arg A$ 

[0067] 数11の実部及び遺跡について、それぞれ 数12巻び数13の関係が改立する。

100681 100.121

$$\ln T(\omega) = -n_1(\omega) \frac{\omega}{\omega} d + \ln |A|$$

100661 100131

$$\phi(\omega) = [n_{\mu}(\omega) - 1] \frac{\omega}{a} d + \arg A$$

[0075] n. (n) は数13からかの数14で数さ A. n. (a) は数12から次の数15で数される。 100711

180 1 4 1

$$n_{\lambda}(\omega) = \frac{c}{d\omega} \{ \phi(\omega) - \arg A \} + 1$$

100721 (#15)

$$n_i(\omega) = \frac{c}{d\omega} \ln \frac{|\Delta|}{T(\omega)}$$

[6073] 数14 A F数15 において、振幅透過率1 (a) 及び役相難φ (a) は、前述したように衝定値か ち求まる様であるが、Aがna (w) 及びn: (w) に 放弃している (数9 数3、数5~数7) ため、数14 及母数15をそのま虫解くことは非常に困難である。 [0074] 本発館者は、Aを数9のように置いて数1 のから数14及び数15を薄くことによって額めて、次 40 羅訶罕の分布を示す画像データを生成し、その顕像をC がような逐次近報を行えば、柏瀬した総文酵中されてい る潮電方法と異なり経磁端数を用いることなく、極めて 循単な計算によって、計算量を低減しかつ安定して特度 身く寝裏器折率 (n. (w) 及びn. (w)) を求める ことを発がした。

[0075] すかわち、まず、n。 (w) 及びn 、 (a) の適当な初期値 (例えば 被測定物20の複素 器折準の知れよその確は語常既知であるので、この値を 粉糊器とすればよい、)を近似器として与える。その近 切解を数分に代入してA (すなわち i A 1 及びa r g 00 計劃し (ステップ S 3) 、武器時異列版署 B... (1)

A)を計算する。Aの計算の遅には、数3、数5へ数7 を用いる。對難した人を、与えた近似解により寛全る疑 知数として取り扱って、数14及び数15に代入して、 a. (w) 及びa, (w) の線を計算する。これにより 得たna (w) 及びn, (w) を新たな近辺解として. 門城の中間を n。 (w) 及びn。 (ω) の額が収度する まで繰り返すことによって、複変部哲學N(a)=0。 (ω) チェロ、(ω) を求めることができる。

20 【0076】このように、液次近旬において、資業部所 単の近似線を与えて複像器折磨の器たな近似線を築るに 勝し みを、与えた近似解にて定まる観知像としてゆう 扱うことにより、新たな近似解を得る。つまり、mm6 の場合(すなわち、多葉度料を無微する様分)は、光が 被動車物と6の網頭の媒質から被源定物と0~2分する ときの誘誘率は、及び光が振測定物20から経質へ射出 するときの透過率で、を、与えた近辺解にて定主る疑嫌 数として散り扱うことにより、新たな近似線を得る。主 た。mと1の場合(すなわち、多素反射を発療する過

30 名) は、光が被翻定物20の期間の深質から後期定物2 6へ入射するときの透漏率も、、光が被翻定物20から 媒質へ射出するとその透過率で、、放びに、多葉反射に 基づく項(数8中のΣの項)を、与えた近辺解にて定ま る既知数として取り扱うことにより、新たな近線解を得

【0077】再び殴1を参照すると、前海・液準時度能 23は、液剤定輸20の多剤定態度について、箱塗した 演算により養養総折率を求める。画像処理節24位、前 部、溶質が増充で含により得られた物料定物での内容 RT等の要求部25に表示させる。

196781次に、本実施の形態おける制御・薄集処理 部23の動作の一緒について (語3を参照して報用す る。制御・複算的理解できは、動作を開始すると、英学 将系列放形E.,,(1)を計測し(ステップSI)、X 課約系列級形E, ... (t) をフーリエ変換して探媒! 8 .,, (w) | 数(対抗報 6,,, (w) を対める (ステップ) 2)。次いで、網攤・資源処理器23は、玻測定約20 の名類定部位について、計劃時差列数報を...(1)を

をフーリエ製像して機幅 B, .. (m) | 及び位相 # ... [w] 全車的 (ステップS4)、複線透過率で (w) 尺

(が負権策の(w)を築出する(2テップS6)。 【0079】その後、紡飾・油雑処理部23は、綾飾定 物20の各額定額位について、後途するステップ36~ SIOの処理を行う。すなわら、ある機能解抗につい て、初期の近影線 a 。 ( ω ) 。 a ( ω ) を設定し (ス テップSも)、現在鍵定されている近頭線n。(ω)。 n: (ω) に供って輸送した方法でAを計算 (ステップ S 7 ) する。例いで、解鍵・微葉処理語23は、ステッ 10 【数16】 ブラフで散新に計算された人。並びに、当該衛定部位に ついてステラブSSで築出された海綿疾薬薬す(ω)及 ひ位相連φ(w)を、数14及び数15に代入して、新 たな近似郷n。 (a), p: (w) を無出する (ステッ プS8)。食に、銅鐸・震羅処理器23は、ステップS 3 で最新に待られた近似解の。 (a) , a: (m) が収 葉したが沿かを陶室する (ステップ 5 日)。 この判定 は、例えば、フチップS8で最新に得られた近似樹市。 (w) . n. (w) と確回得られた近根解na (w) . によって、行うことがである。

【6080】フテップ59で収棄していないと物定され ると、スキップSSで最新に得られた近偏線か

。 (ω) , n: (ω) を新たな近似鍵として設定し (ス サップ510)、ステップS7へ探る。

【0081】一方、ステップ59で収棄したと料定され ると、制御・演奏処理部23は、省談衛定節位について の腐寒を終了し、擽りの瀬宮部位についてステップらら ~ 910を繰り返し、全ての密度配位について、ステッ の収率した近線解 $a_n$  ( $a_n$ )、 $n_n$  ( $a_n$ ) (すなわち、 当核测定部位の存储部所率) 多面像处理就に2.4 に供給 して、護瀬維折率の分布を添す鑑賞を要示解2.8に表示 させ(ステップSi1)、動作を終了する。

【0082】なお、ステップS1、S2は、健康定物2 6の機器部折率施定の様に行う必要はなく、確定の確定 で行ってもよいし 倒えば、製品出荷時などに最初に1 部折うのみでもよい。

100831本寮能の影態によれば、前述した輸文に開 く、計算量を低減しかつ安定して精密点く得高能折率又 は養養精業率を測定することができる。

【0084】ところで、本実施の形態では、基準時系列 該部下...( i ) の計機の際に、前紀光路上に被衝定物 2016年の試料も配置しなかった。しかし、披瀬定物で 9の行わりに、統知の確察報析率及び統知の原みを持つ。 試料を、前記史器主に配置した状態において、計測した。 時某列號形E(t)を、基準時界預歇形E,..(t)と して磨いてもよい。

【9085】また、多くの場合透酵準は1とみなすろた 59 5,...'(a)を得る。また、針類時系列板形だ,...'

の 被異説折序N(a)と接筆誘意率({a)との端に は、次の数16の頻係がある。したかって、前述した方 法によって求めた譲騰器哲學ド(ω)から、数16に彼 って 健楽誘葉準 (ω) を求めることができることは 明らかである。また、物18を約3~約15に代入して おけば、後要総行率N(ω)を求めることなく、攻攻部 折率付(ω)の場合と開催に、複雑練業率。(ω)を火 めることも可能である。

[0086]

## $a(\omega) = N(\omega)^2$

[0937] [第2の実施の形態]

【0088】隣4は、本発明の第2の実施の影響による イメージ化等機を模式的に至す機路構成的である。約5 は、本家庭の形態における被創定物20の制定的位付折 の様子を模式的に示す図である。図 6は、本実施の影像 によるイメージ化装置の割御・波幕地視録23の動作を 示す概略フローチャートである。

n、(m) との差(絶対値) が研定機以下であるが否か 20 【5089】第4において、第1中の要素と第一又は物 応する要素には関一符号を付し、その激雑する説明は生 際する。

> 【6090】本実施の形態によるイメージ化鉄線が納設 第1の実施の影響と異なる形は、前記第1の実施の影像 では、被例定物20の潜滅化が検出器11で数据される のに対し、本実施の影響では、被測定物20の反射光が 参加器 1 1 で検出されるように構成されている点と、解 額・溶集外理部23の総件である。

【0691】御紀第1の美施の形態では、被瀕皮物20 プラリで収束したと利用されると 各額定準位について 30 の各額定銀位について、渡過光に関する計劃特別初級所 E.,,(t)を取得していたのに対し、本実施の指標で は、阿様の手套により、被靭変物20の各割定能値につ いて 規約光に関する針衡終系列表形形,、, '(\*)を 衛継する...

> 【6092】ここで、本実締の影響で鑑用されている。 計測時系列波形と... (1) に基づいて装御定額26 の複楽型新年は(ω)を求める手法について、統明す

【0093】発生器7と検出器11との間の光路上に、 示されている確定方法と異なり評価器数を用いることなるの 複雑定報20に代えて、契約の複楽用折率及び終知の確。 みを得つ就郷(反射率がほぼ)00%の就郷が終まし

い、とも影響した状態で、計楽終星和感用も...

(1) の場合と跳棒に、反射光に関するデラベルフバル ス光の鐵器強度の時異類拡影を(5)を一予め計算して おく。この時景列蔵形形(1)を蒸燃物光列展形 E. ... (1) と呼ぶ。

【0094】蒸強時系列改形E... (t) について 前記数まで定義されるようなフーリエ宴換を実行して、 参照用(基準用)の振幅| E... (w) |と位相

(1) について、約犯数1で定義されるようなフーリエ 実機を実行して、劉備! E... (w) | と位用 a... ' (4) を得る。

[6085] さらに、次の数17に従って、被無定物2 Oの復業振幅区針型: (m) を求める。すなわち、振幅

| E.,, " (m) | と張端 | E,., ' (m) (と比である

$$r(\omega) = \frac{E_{\text{max}}'(\omega)}{E_{\text{ref}}'(\omega)} = \frac{|E_{\text{max}}'(\omega)|}{|E_{\text{ref}}'(\omega)|} \exp[i[\theta_{\text{max}}'(\omega) - \theta_{\text{ref}}'(\omega)]]$$

$$= \Re R(\omega) e^{i\theta(\omega)}$$

【609?】…方、物質(絵測定物20)の復業振編校 智率r (a) は、物質の複素磁折率付(a) で表すこと MTTE.

【6008】 観察定物20で反射するテラベルフバルス 光には、関5 (s) に基すように被機変勢20の7封至 (参出部1)強の節) でのみ反射する光 (内部で180% 反射せずに 事業反射でない反射炎)、第5 15) 仁示 すように接換定物20の検出部11と反対機の面で1回 のみ反射する光(内器で1個反射するが、多重反射でな 20 又は真空中にあるものとして、振動定物20の断機の媒 い奴對素) 、関5(e)に示すように複数定額20の内 部で3個度針した光 (1個含鑑度射した光) 、図5

(d) に分すように被網定物20の内部で(21-1) 回便利した先 ((1-1) 国多電板割した光) かままれ る。ここで便宜上、関も(b)に至した資をり始る撤済 刺した念、図5 (a) に示した光を一1回多葉度刺した 光と終ぶことにすると、1は0以上の整数である。4 お、聞きにおいて、反対阻塞は、絵類生物20の内部で の反射細数を示している。

[5099] (m'-1) 囲までの多葉反射 (個し... σ'>0) を発度すると、物素振幅反射率τ (ω) (4) mを光の角期破骸、日を被糊定物20の罪さ、cを労強 として、かの数18で終される。ただし、数18におい て、Bはずの歌19で吊すように置いた。なお 数18 において、前結第1の実施の形態の場合と開催に、更加 運賃から物質に入封するときの確業透過率及び復業反針 単をそれぞれ t: (ω)、 r: (ω) とし、物質から鑑 質へ射出するときの複新透過業及び複雑度射率をそれぞ れt; (w), r; (w)とし、被源定物20が安集中 質の簡哲準6。は1とした。もっとも。それ以外の場合 でも間様であり、入射綱と射出側の媒質が同一である名 要もない。また、多くの分光器と開機に、本築地の形象 では、締紀試料としてミラーを用い、参照用の信号とし て協議くラーにより支討された光のスペクトルを用い その信号と被將定物20により反射されたスペクトルと の比を観幅反射率としている。そのため、数18では、 光がミラーで反射される線の位権疾症を考慮して全体が 上級されている。

$$r(\omega) = -\left[ r_1(\omega) + t_1(\omega) * r_2(\omega) * t_2(\omega) * \exp\left[ i \left\{ 2N(\omega) * \frac{\omega}{c} d \right\} \right] \right]$$

$$\times \sum_{l=0}^{m-1} \left\{ r_2(\omega) \right\}^{ll} \exp\left[ i \left\{ 2I * N(\omega) * \frac{\omega}{c} d \right\} \right] \right]$$

$$= -r_1(\omega) + \exp\left[ i \left\{ 2N(\omega) * \frac{\omega}{c} d \right\} \right] \times B$$

30 [0100]

101611  $B = -t_1(\omega) * r_2(\omega) * t_2(\omega)$  $\times \sum_{i=1}^{n} \{r_{i}(\omega)\}^{2i} \exp \left[i\left\{2I \cdot N(\omega) \cdot \frac{\omega}{\omega}d\right\}\right]$ 

 $= |B| \cdot \exp(i \operatorname{arg} B)$ 

[0102] 数18に数17を代入して登場すると、た の数20年得られる。数20は、振幅反射率R(m)及

+ (n, (a) との頻算を示す式であり、m' = 5 2は まとすると多葉反射を整視したものとなり、m = = 1 と び皇相集4' (ω) と後継続哲学以 (ω) == ns (ω) 50 すると被獄定物20の株田錦11祭の冊で1副のみ度料 29

した光及び披掘窓晒2.6の締む部1.1と反対線の部で1 用のみ板割した光を底燃したものとなり。 601 2.2 とす ると多葉反射を反映したものとなる。複雑器折率の影響 継渡をより進めるためには191 & 2とすることが好まし いが、本業能の影響では、多葉度射を報視しても考慮し

てもよう m' る1の任業の整要に設定しておけばよ 47、なお、m = 0 とすると、お= 0 になるものとす

 $R(\omega)e^{i\phi(\omega)}+r_i(\omega)=R'(\omega)e^{i\phi(\omega)}$ 

[0103] 120201

$$R(\alpha)e^{i\phi'(\alpha)} + r_i(\alpha) = \exp\left[2i(n_{\mu}(\alpha) + m_{\mu}(\alpha))\right]^{i\alpha} d \times |B| \cdot \exp(i \operatorname{arg} B)$$

[0104] 数29の在辺を次の数21で元すように響 き、これを数ともに代入すると、次の数22が得られ 8.

101081

(01051 (#211

188221

$$R^{n}(\omega)e^{i\theta^{n}(\omega)} = \exp\left[2i\left(n_{N}(\omega) + in_{j}(\omega)\right)\frac{\omega}{c}d\right] \times B\left[\exp(i\arg B)\right]$$

[0107] 数22の例辺の対数をとると、次の数23 が終られる。

[0108] 100231

$$\ln R'(\omega) + i\phi''(\omega) = 2i \left[ n_R(\omega) + i n_i(\omega) \right]^{\frac{1}{12}} d + \ln |B| + i \arg B$$

[0109] 微23の両辺の微部及び寒離の網停から、 n。 (a) は次の数とまで置され、n; (a) は次の数 25で教される。

161161

140241

$$n_{g}(\omega) = \frac{c}{2d\omega} \{ \phi^{u}(\omega) - \arg B \}$$

[6111]

[\$2 2 5 1

$$n_1(\omega) = \frac{c}{2d\omega} \ln \frac{|B|}{P'(\omega)}$$

【ひも12】数24及び数25において、仮程反射形R (ω) 及び復租整φ"(ω)は、網絡したように瀕定策 から水まる棺であるが、Bがっ。 (ω) 及び a、 (ω) に執作し(数15 数3、数5~数7)、R\*(ω)及 18位担策も" (4) がれ。 (6) 及びも、(6) に依存 している(数21 数4、数7)ので、数24及び数2 5をそのまま継くことは非常に影響である。

【0113】本発明者は、8を敷19のように微くとと もに数21のように置いて数20から数24及び数25 を選くことによって初めて、次のような逐次近似を行え ば、傷めて領軍な針算によって、比較約少ない計算量で 安定して機度食く接緊部折率 (n。 (w) 及びs , (ω) ) を求めることを見出した。

[61:4] † 255, 27, 8, (a) RUn 、(4)の適当な初期線(例えば、被御定物20の復新 単折率のおおよその彼は蒸食既知であるので、この健を 朝期懐とすればよい。)を近的線として与える。その近 55 市水特別を終20から鑑賞へ射出するともの演奏を5、

収解を数19に代入してB(すなわち、181及びer g 8) を計算する。Eの計算の際には、数3、数6~数 7を用いる。また、箱配近卸解を数21に代入して線線 度射率R\*(w)及び位档路φ\*(w)を計算する。こ の計算の際には、数々及び数でを用いる。このようにし て計算したB、振幅反射率R'(ω)及び位相強る" (4) を、与えた近辺解により定まる既知数として取り 扱って、数34及び数25に代入して ns (w)及び 36 n. (m) の線を計算する。これにより得たn. (m) 及びの」(a) を新たな近傷解として 関係の手機を立 。 (w) 及びn, (w) の縁が収集するまで繰り返すこ とによって、機器紙板器N(m) = pa (m) + in-(ω)を求めることができる。 - 【O 1 1 5】 このように、逐次近似において、複単阻抗

激し、B、振幅反射率R' (e) 及び収缩器を" (e) を、与えた近的線にて対える既知数として扱り扱うニン により、新たな近似解を得る。つまり、m'=1の場合 40 (すなわら、多数反射を無視するとともに、複雑変換2 ()の入射圏(輸出額11個の面)でのみ遅射する異心度 終する場合》は、光が被影響物20の展開の翼翼から破 施定物2の小入射するときの透過率も、及び反射学 r.、並びに、光が接続定輸20から爆催へ射出すると きの透過率で、及び反射率で、を 与えた近朝報にて定 まる既知数として取り扱うことにより、新たな近知解を 得る。また、m2-2の場合(すなわち、多重度針を高速 する場合)は 光が複製定物20の問題の鑑賞から診察 定物とのへ入制するときの適識障で、及び反射率で、

平の近似解を与えて複素維折率の新たな近似解を得るに

及び反射率12、並びに、多葉反射に基づく項(数)9 中のこの境)を、かえた近辺解にて定まる概知数として 取り扱うことにより、新たな近線解を構る。

【6116】なに、本実施の形態おける制御・演纂処理 ※23の動作の一般について、描きを参照して説明す。 る。頻弊・廣算処理部23は、動作を開始すると、裏機 騎業列級形記(1) (1) 会計衡し (ステップS3) 1) 、基準時差列数形E..., '(t)をフーリエ変換し て振程(E,... (w) | 及び位组 0... (w) を求め は、被衝定物2日の各額定部位について、計議時系列後 彩E...。'(i) を針摺し (ステップS 2 3) 、針謝時 差列数形 E... '(1) をフーリエ寮操して運輸!

E...、(ω) | 数砂位報 #... (ω) を求め (ステッ プ524)、振頻度制御と(ω)及び短端も\*(ω) を築出する (ステップS25)。

【0117】その後、樹渕・波簾地理師23は、複樹定 物20の各調電器位について、後述するステップ 226 ~- S 3 1 の処理を行う。すなわち、ある測定部位につい て、初期の近似策na (a), a: (a) を設定し (2 29 テップS 2 61 環存験電されている近回輸入

。 (a), n, (w) に従って前述した方法でBを計算 (スチップSO7) するとともにR'(w) 及びる。 (ω)を計算する (エデップS28)。 なお、ステップ S28では、後継続定端位についてステップS25で算 出された振幅医射率R (ω) 及び位相変。'(ω)を用 1.5.

【0118】次いで、鉄獅・推算処理部23は、ステッ プS27で動新に計算されたB、並びに、ステップS2 8で最新に計算された以'(山)及びも"(山)を、数 30 を最終的な測定結果としていたが、本発明は、他の物性 2.4 及 Ø Φ 2.5 に代入して、新たな近担解 σ。 (ω), ti. (w) を駆出する (ステップ529) 。 次に、網郷 · 複算地理都23は、フテップS29で最初に得られた 近便解 $a_n$  ( $\omega$ )、 $a_n$  ( $\omega$ ) が収束したが否かを特定 する(ステップSSO)。この利定は、例えば、ステッ プS29で動類に得られた近似解れ。(ゅ)、カ 、(m) と時間得られた近似彩の。(m), n; (m)

との第(統領領)が所定権以下であるか否かによって、 行うことができる。

れると、ステップ529で参繁に得られた遅ែ線れ (ω) , n , (ω) を新たな近線鏡として設定し(ス ラップ531)、ステップ527へ探る。

[6126] 一方、ステップSSOで収棄したと判定さ れると、制御、海寨処理部23は、治路拠定部位につい ての譲奪を終了し、殊りの郷軍部位についてステップS 28~531を繰り取し、全ての謝定辞位について、ス ラップ930で収集したと判定されると、各選定部位に ついての政策した近観解n。 ( $\omega$ ) 、n.  $\{\omega$ ) (すな わち、治療療理部位の海薬原新学)を顕像処理的に24 56 ある。

に実績して、透療施折薬の分布を示す脳機を接示器と5 に要示させ(ステップSSS)、動作を終了する。

【0121】なお、ステップ521、522は、後端度 物36の複楽照折率勘定の度に行う必要はなく、確定の 幾度で行ってもよいし、例えば、製品出物時などに異初 に1捌行うのみでもよい。

【0122】本実施の影響によれば、比較的少ない計算 量で安定して精度臭く複異色折率又は薄素熱産率を案定 することができる。

5 (スヴップ5 2 2) 。 次いで、新郷・္ 浜鮮 姚璐郊 2 3 10 【0 1 2 3】 なお、 前途 した方生によって求めた 篠藤郎 折率N(A)から、抑制療18に従って、推棄課業率: (ω) を求めることができることは明らかである。ま

た、数16を数3~数7、数18~数25に代入してお けば、複雑技術率N(ω)を求めることなく、複雑矩形 率以(m)の場合と開機に、複異誘電車((w)を求め ることも可能である。

【0124】以上、本発明の各実施の影響について範疇 したが、本英琳はこれらの実施の影繁に報定されるもの THE POST OF THE

【0125】第えば、前配各実施の形骸では、被職定物 20の各議定部位の複奏超折率が翻定されて、その分布 がイメージ化されていたが、本発明では、被器定物をの のある額定部位のみの複楽組折率又は複響連業率を開定 するだけであってもよい。さらに、イメージが不要で、 物調定物20のある範囲の平均の複楽規折率又は複楽鉄 業率を密定したい場合には、暗途のように、テラヘルツ バルス売しるが被謝定物20に対して平行光として入射 するような差別光学系を利用してもよい。

[9126]また、納配各実施の形態では、簡単銀折率 罐を蒸減の最終的な脚定結果とする場合において、治額 物性値を得るための途中段階として複楽能折準又は複素 賃電率を得る場合にも、適用することができる。例え は、波測定物30が半導体などである場合のように推察 級折率の隣収数額存性が理論的に求まる場合には、最小 二療法によりパラメータを養護化すれば、接觸事物20 に関する他の複雑(例えば、半郷体のキャリア遊技や移 動度など)を得ることが可能である。半導体のキャリア 秘笈と移動度を求めたい場合であれば、単一階級数の複 【G119】ステップ53Gで収棄していないと判定さ 4G 寮籍折率から盛ちに求めることができるが、よりWoinited 度でこれらの値を求めたければ、崩線数弦存性を利用し て最小二条法により籌治することが有効である。間様の 計算は、潜過又は投射スペクトルの源定値と理論値との **競を勝小にするようにパラメーを厳峻化することによっ** ても可能であるが、これは比較的針等量が多い作業であ る。それよりも、本発助を用いて測定結果から物裏組折 率を算法し、その結果と暗論式とを比較しながらメラス 一タ機選化を行った方が計算兼は経練される。 したがっ て、本発明はパラメータ最適化の暗処理としても有効で 101271

【無施例】本発明書は、暗踏した第1の実施の影響で検 用されている療剤単独は従って、被翻定物20をn型の シリコンウエハとしてその緻楽脳折率を求めた。

101281 図3ののステップ55で熱た環境物の 6 TH: (~20cm":) における振幅道議等T(w) 及び位権強を(ω)は、それぞれて(ω)=0.61 6 位相能 4 (m) = 5、78であった。この結果に基 づき、猫3中のステップS9で収集したと特定され最終 的広獲られた資源維持要以 (a) は、n。 (a) = 3. 4 4 B Un, (6) = 6 0027 であった。この強 は、シリコンウエハの複響器近郷として知られている線 no (a) = 3, 41 REn. (a) = 0 0024 (《基礎物情報表: 工廠事業(共立出版: 1197 2) - 6, 254) ) に極めて近い、このように、本発 明が複素態折弾を求める際に変形であることが、実際に 継続された。

## 101231

【契明の効果】以上説明したように、本格明によれば、 単指拳の疲疫依存性を求めるなどの振鱗な手懸が不要と 20 (1) テラベルツ光線出線 なり、しから、計算機を低減しかつ安定して精度器く物 素組折率又は複楽網電車を翻定することができる測定方 **並及び装盤、並びに、これを用いた被跡定場のイメージ** 化方極及び装置を提集することができる。

[漢面の簡単な器項]

1頭11 本経網の第1の実施の影響によるイメージ化器 徹を模式的に示す機略構成器である。

[図2] 本発明の第1の実施の影響における被影定物の 網定課位付近の様子を様式的に示す関である。

[図3] 本発明の第1の実施の形能によるイメージ化線 業の影響・演算処理部の動作を至す機器フローチャート 28.8.

【綴4】 本発明の第2の実施の影響によるイメージ化装 10 服を稼ぎ的に歩す器路機設践である。

【図5】本物理の第2の事業の影像における管理書物の 御史部位付近の様子を構式的に示す図である。

1図61本発明の第2の実験の形態によるイメージ化器 羅の無勢、演纂的環席の動作を示す優略フローチャート 78 B.T.

(舞号の教術)

1 フェムト粉パルス光源

7 サラヘルン会業条額

9 378588

20 減額定物

2.3 報報、確認外報報

2 4 凝硬色理器

2.5 安开號

1981)

